



**IMQ S.p.A.**

Via Quintiliano, 43 - 20138 Milano Italy  
tel.: 0250731; fax: 0250991500  
e-mail info@imq.it http: www.imq.it

**Rapporto di analisi**

*Analysis report*

## **Rapporto di analisi 48SI00011-1**

## *Analysis report 48SI00011-1*

**Prodotto**

Product

**Guarnizioni per canne fumarie**

*Seals in flue liners*

**Rif. di tipo**

Type ref.

**FOUR-14241S60N**

**Cliente**

Customer

**FOUR-EMME di BESENZONI MASSIMO & C. S.n.c.**

*Via Donizetti, 2*

*24067 Sarnico (BG) - Italy*

**N.° BEM IMQ**

IMQ Internal ref.

*42046 del 04/02/2008*

**Norme di prova**

Ref. Standards

EN 14241-1:2005 E

**Laboratorio**

Laboratory

**IMQ S.p.A.**

*via Quintiliano, 43*

*20138 Milano*

*tel.: +39 02 50731*

*fax: +39 02 5073271*

*e-mail: [info@imq.it](mailto:info@imq.it)*

**Pagine**

Pages

**Questo rapporto ha 9 pagine e - allegato di - pagina**  
**(Pagine compresa la presente:7)**

*This test report has 9 pages and - annex of - page*  
*(Pages with this one:7)*

**Limitazioni**

Limitations

**I risultati delle analisi, qui riportati, si riferiscono esclusivamente agli esemplari esaminati e descritti nel presente rapporto. Soltanto riproduzioni integrali di questo Rapporto di prova sono permesse senza l'autorizzazione scritta dell'IMQ.**  
*Analysis results, written here, refers only to tested objects that are described in this report. Only full reproductions of this Test Report are allowed without written authorisation of IMQ.*

**I pareri e le interpretazioni qui riportati, non devono essere confusi con certificazione di prodotto prevista nella Guida ISO 65.**

*Opinions and interpretations included, shall not be confused with product certification as intended in ISO/IEC Guide 65.*

**Milano, 05 maggio 2008**

**Il laboratorio Settore 48 - Laboratory Department 48 - ATEX**  
**Francesco Esposito**

[ ] copia per il laboratorio  
Normal - N:\fp\Atex\Lab chimica\Archivio2008\48SI00011-1\_FOUR-

## SOMMARIO / SUMMARY

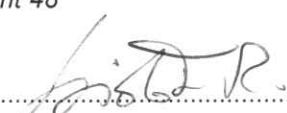
<b>SOMMARIO / SUMMARY</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INFORMAZIONI SPECIFICHE / SPECIFIC INFORMATION</b> .....	<b>3</b>
<b>2 OGGETTO IN ANALISI / OBJECT UNDER ANALYSIS</b> .....	<b>4</b>
2.1 DOCUMENTI DI TRASPORTO / <i>TRANSPORT DOCUMENTS</i> .....	4
2.2 IDENTIFICAZIONE IMQ / <i>IMQ IDENTIFICATION</i> .....	4
2.3 CONDIZIONI DELL'OGGETTO IN ANALISI / <i>OBJECT UNDER ANALYSIS CONDITIONS</i> .....	4
<b>3 RICONOSCIMENTO DELL'OGGETTO IN ANALISI / OBJECT UNDER ANALYSIS RECOGNITION</b> .....	<b>4</b>
<b>4 SEQUENZA DELLE ANALISI / ANALYSIS SEQUENCE</b> .....	<b>4</b>
4.1 ANALISI EFFETTUATE .....	4
<b>5 STRUMENTI UTILIZZATI / USED INSTRUMENTS</b> .....	<b>4</b>
<b>6 ANALISI / ANALYSIS</b> .....	<b>5</b>
6.1 RESISTENZA DI LUNGA DURATA AL CALORE / <i>LONG-TERM RESISTANCE TO THERMAL LOAD</i> .....	5
6.1.1 <i>Risultati / Results</i> .....	5
6.1.2 <i>Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties</i> .....	5
6.2 RESISTENZA DI LUNGA DURATA ALL'ESPOSIZIONE DEL CONDENSATO / <i>LONG-TERM RESISTANCE TO CONDENSATE EXPOSURE</i> .....	6
6.2.1 <i>Risultati / Results</i> .....	6
6.2.2 <i>Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties</i> .....	7
6.3 RESISTENZA CICLICA AL CONDENSATO / <i>CYCLIC CONDENSATE RESISTANCE TEST</i> .....	7
6.3.1 <i>Risultati / Results</i> .....	7
6.3.2 <i>Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties</i> .....	7
6.4 COMPORTAMENTO DI RILASSAMENTO / <i>RELAXATION BEHAVIOUR</i> .....	7
6.4.1 <i>Risultati / Results</i> .....	8
6.4.2 <i>Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties</i> .....	8
6.5 DEFORMAZIONE RESIDUA PERMANENTE / <i>COMPRESSION SET</i> .....	8
6.5.1 <i>Risultati / Results</i> .....	8
6.5.2 <i>Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties</i> .....	8
6.6 CONFORMITÀ AI REQUISITI E/O ALLE SPECIFICHE / <i>REQUIREMENTS AND/OR SPECIFICATIONS CONFORMITY</i> .....	8
6.6.1 <i>Dichiarazione / Declaration</i> .....	8
<b>7 FOTOGRAFIE / IMAGES</b> .....	<b>9</b>

## 1 Informazioni specifiche / *Specific information*

**Data ricevimento campioni / oggetti** ..... : 04 Febbraio 2008  
*Samples / objects arrival date* ..... : *February 04, 2008*

**Luogo di esecuzione**..... : Milano, 18 Febbraio 2008 - 22 Aprile 2008  
*Execution place* ..... : *Milan, February 18, 2008 - April 22, 2008*

**Laboratorio/i** ..... : Settore 48  
*Laboratory(ies)* ..... : *Department 48*

**Personale** ..... :  
*Crew* ..... : Sidoti R. 

**Documenti di riferimento**..... : EN 14241-1:2005 E Chimneys – Elastomeric seals  
*Standard documents* ..... : *and elastomeric sealants – Material requirements  
and test methods – Part 1: Seals in flue liners  
ISO 37:2005 E Rubber, vulcanized or  
thermoplastic – Determination of tensile stress-  
strain properties  
ISO 7619-1:2004 E Rubber, vulcanized or  
thermoplastic – Determination of indentation  
hardness -- Part 1: Durometer method (Shore  
hardness)  
ISO 1817:2005 E Rubber, vulcanized –  
Determination of the effect of liquids  
ISO 6914:2004 E Rubber, vulcanized or  
thermoplastic -- Determination of ageing  
characteristics by measurement of stress  
relaxation  
UNI ISO 815:2001 Rubber, vulcanized or  
thermoplastic -- Determination of compression set  
at ambient, elevated or low temperatures*

**Informazioni sul campionamento**..... : Campioni così come forniti dal Cliente  
*Information about sampling*..... : *Samples like so they are provided by customer*

## 2 Oggetto in analisi / *Object under analysis*

### 2.1 Documenti di trasporto / *Transport documents*

--

### 2.2 Identificazione IMQ / *IMQ identification*

42046 del 04/02/2008

### 2.3 Condizioni dell'oggetto in analisi / *Object under analysis conditions*

Così come fornito dal cliente.

*Like so provided by customer.*

Sono stati ricevuti 6 campioni

*6 samples have been received*

## 3 Riconoscimento dell'oggetto in analisi / *Object under analysis recognition*

Non effettuato.

*Not carried out.*

## 4 Sequenza delle analisi / *Analysis sequence*

Scopo delle analisi è quello di determinare la conformità dei materiali in oggetto alla norma EN 14241-1

### 4.1 Analisi effettuate

<i>Prova n. 1 / Test n. 1.... :</i>	<b>Resistenza di lunga durata al calore</b> <i>Long-term resistance to thermal load</i>
<i>Prova n. 2 / Test n. 2.... :</i>	<b>Resistenza di lunga durata all'esposizione del condensato</b> <i>Long-term resistance to condensate exposure</i>
<i>Prova n. 3 / Test n. 3.... :</i>	<b>Resistenza ciclica al condensato</b> <i>Cyclic condensate resistance test</i>
<i>Prova n. 4 / Test n. 4.... :</i>	<b>Comportamento di rilassamento</b> <i>Relaxation behaviour</i>
<i>Prova n. 5 / Test n. 5.... :</i>	<b>Deformazione residua permanente</b> <i>Compression set</i>

## 5 Strumenti utilizzati / *Used instruments*

Dinamometro verticale rif. IMQ n. P-00703

Stufa con circolazione naturale dell'aria rif. IMQ n. P-01894

Comparatore centesimale rif. IMQ n. S-00825

Analytical balance with accuracy of 0.1 [mg] rif. IMQ n. S-03036

Durometro Shore di tipo A rif. IMQ n. S-00858

Apparecchiatura per la compressione rif. IMQ n. P-02498

## 6 Analisi / Analysis

Sono stati utilizzati n.° 6 campioni su 6.

### 6.1 Resistenza di lunga durata al calore / Long-term resistance to thermal load

La verifica della resistenza al calore è effettuata mediante la determinazione delle proprietà meccaniche e della durezza dopo il seguente trattamento di invecchiamento:

Temperatura di prova: 200 ± 2°C

Durata della prova: 28gg – 56gg

Dopo 56 gg di trattamento, le variazioni delle proprietà del materiale devono essere contenute entro i valori della tabella 4 della Norma EN 14241-1

#### 6.1.1 Risultati / Results

Provino	Proprietà	Valore Prescritto	Valore Prescritto	Valore mediano			
Campione A	<i>senza invecchiamento (S.N.)</i>						
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>			7.66 <sup>(1)</sup>		
	➤ carico al 100% di allungamento	N/mm <sup>2</sup>			2.39 <sup>(2)</sup>		
	<i>dopo invecchiamento in stufa aria</i>				Dopo 28gg	Dopo 56gg	
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>			5.52	4.95	
	➤ carico al 100% di allungamento	N/mm <sup>2</sup>			2.49	2.57	
	<i>Variazione (*)</i>		A	B	Dopo 28gg	Dopo 56gg	Stabiliz. (**)
➤ resistenza a trazione, max	%	30	50	- 27.9	- 35.4	0,3	
➤ carico al 100% di allungamento, max	%	35	45	+ 4.2	+ 7.5	0,8	

(\*) Se una delle proprietà supera i valori indicati nella colonna A, deve essere contenuta entro i valori della colonna B. Inoltre la variazione delle proprietà del materiale, tra il 28.mo ed il 56.mo giorno di esposizione deve essere minore della variazione delle proprietà tra il valore originale ed il 28.mo giorno di invecchiamento. A e B sono riferite entrambe ad invecchiamento di 56 gg

(\*\*) Il requisito rappresenta la stabilizzazione del materiale ed è soddisfatto se i valori sono < 1

Provino	Proprietà	Valore Prescritto	Valore Prescritto	Valore medio			
Campione A	<i>senza invecchiamento</i>						
	➤ durezza (Shore A)			67.1 <sup>(3)</sup>			
	<i>dopo invecchiamento in stufa aria</i>				Dopo 28gg	Dopo 56gg	
	➤ durezza (Shore A)			72.9	73.2		
<i>Variazione (*)</i>		A	B	Dopo 28gg	Dopo 56gg	Stabilizzazione (**)	
➤ durezza (Shore A), max	unità	7	10	5,8	6.1	0.1	

#### 6.1.2 Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties

uncertainty / incertezza di misura estesa: (1)0,23 N/mm<sup>2</sup>, (2) 0.07 N/mm<sup>2</sup>, (3) 2.01 Shore A ; effective degrees of freedom / gradi di libertà effettivi: >10; coverage probability / livello di probabilità: 95%; coverage factor / fattore di copertura: 2

## 6.2 Resistenza di lunga durata all'esposizione del condensato / Long-term resistance to condensate exposure

La verifica della resistenza al condensato è effettuata mediante la determinazione delle proprietà meccaniche della durezza e della variazione di volume dopo il seguente trattamento di invecchiamento:

Composizione condensato: Cloruri 30 mg/l, Nitrati 200 mg/l, Solfati 400 mg/l

Temperatura di prova:  $90 \pm 2^\circ\text{C}$

Durata della prova: 28gg – 56gg

Dopo 56 gg di trattamento, le variazioni delle proprietà del materiale devono essere contenute entro i valori della tabella 5 della Norma EN 14241-1

### 6.2.1 Risultati / Results

Provino	Proprietà	Valore Prescritto	Valore Prescritto	Valore mediano			
Campione A	<i>senza invecchiamento (S.N.)</i>						
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>		7.66 <sup>(1)</sup>			
	➤ carico al 100% di allungamento	N/mm <sup>2</sup>		2.39 <sup>(2)</sup>			
	<i>dopo invecchiamento in condensato</i>				Dopo 28gg	Dopo 56gg	
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>		7.01	6.81		
	➤ carico al 100% di allung.	N/mm <sup>2</sup>		2.57	2.61		
	<i>Variazione (*)</i>		A	B	Dopo 28gg	Dopo 56gg	Stabiliz. (**)
	➤ resistenza a trazione, max	%	30	50	<b>- 8.5</b>	<b>- 11.1</b>	<b>0,3</b>
	➤ carico al 100% di allungamento, max	%	35	45	<b>+7.5</b>	<b>+ 9.2</b>	<b>0,2</b>
	➤ volume <sup>(3)</sup>	%	-5/ +25	-5/ +25	<b>+ 0.38</b>	<b>+0.55</b>	<b>0,5</b>

(\*) Se una delle proprietà supera i valori indicati nella colonna A, deve essere contenuta entro i valori della colonna B. Inoltre la variazione delle proprietà del materiale, tra il 28.mo ed il 56.mo giorno di esposizione deve essere minore della variazione delle proprietà tra il valore originale ed il 28.mo giorno di invecchiamento. A e B sono riferite entrambe ad invecchiamento di 56 gg

(\*\*) Il requisito rappresenta la stabilizzazione del materiale ed è soddisfatto se i valori sono < 1

Provino	Proprietà	Valore Prescritto	Valore Prescritto	Valore medio			
Campione A	<i>senza invecchiamento</i>						
	➤ durezza (Shore A)			67.1 <sup>(4)</sup>			
	<i>dopo invecchiamento in condensato</i>				Dopo 28gg	Dopo 56gg	
	➤ durezza (Shore A)			69.4	69.4		
	<i>Variazione (*)</i>		A	B	Dopo 28gg	Dopo 56gg	Stabilizzazione (**)
➤ durezza (Shore A), max	unità	7	10	<b>2.3</b>	<b>2.3</b>	<b>0,0</b>	

(\*) Se una delle proprietà supera i valori indicati nella colonna A, deve essere contenuta entro i valori della colonna B. Inoltre la variazione delle proprietà del materiale, tra il 28.mo ed il 56.mo giorno di esposizione deve essere minore della variazione delle proprietà tra il valore originale ed il 28.mo giorno di invecchiamento. A e B sono riferite entrambe ad invecchiamento di 56 gg

(\*\*) Il requisito rappresenta la stabilizzazione del materiale ed è soddisfatto se i valori sono < 1

6.2.2 *Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties*

uncertainty / incertezza di misura estesa: (1)0,23 N/mm<sup>2</sup> , (2) 0.07 N/mm<sup>2</sup> ,(3) 0.12%, (4) 2.01 Shore A; effective degrees of freedom / gradi di libertà effettivi: >10; coverage probability / livello di probabilità: 95%; coverage factor / fattore di copertura: 2

6.3 **Resistenza ciclica al condensato / Cyclic condensate resistance test**

La verifica della resistenza ciclica al condensato è effettuata mediante la determinazione delle proprietà meccaniche dopo il seguente trattamento di invecchiamento:

Composizione condensato: Cloruri 30 mg/l, Nitrati 200 mg/l, Solfati 400 mg/l

N. 12 Cicli di 24 h che comprendono:

Immersione nel condensato per 6 h a 60 ± 2 °C

Mantenuto in stufa per 0,5 h a 60 ± 2 °C e 17,5 h a 110 ± 2 °C

Dopo il trattamento, le variazioni delle proprietà del materiale devono essere contenute entro i valori della Norma EN 14241-1 § 5.5

6.3.1 *Risultati / Results*

Provino	Proprietà	Valore Prescritto	Valore mediano		
Campione A	<i>senza invecchiamento (S.N.)</i>				
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>		7.66 <sup>(1)</sup>	
	➤ carico al 100% di allungamento	N/mm <sup>2</sup>		2.39 <sup>(2)</sup>	
	<i>dopo invecchiamento in condensato ciclico</i>				
	➤ resistenza a trazione	N/mm <sup>2</sup>		7.21	
	➤ carico al 100% di allung.	N/mm <sup>2</sup>		2.48	
<i>Variazione</i>					
➤ resistenza a trazione, max	%	30		- 5.9	
➤ carico al 100% di allungamento, max	%	30		+3.8	

6.3.2 *Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties*

uncertainty / incertezza di misura estesa: (1)0,23 N/mm<sup>2</sup> e (2) 0.07 N/mm<sup>2</sup>; effective degrees of freedom / gradi di libertà effettivi: >10; coverage probability / livello di probabilità: 95%; coverage factor / fattore di copertura: 2

6.4 **Comportamento di rilassamento / Relaxation behaviour**

La verifica è effettuata mediante la determinazione delle proprietà di rilassamento indicate nella Norma ISO 6914 metodo C dopo il seguente trattamento di invecchiamento:

Allungamento: 50%

Temperatura di prova: 200 ± 2 °C

Durata della prova: 21gg

Dopo il trattamento, le variazioni delle proprietà del materiale devono essere contenute entro i valori della Norma EN 14241-1 § 5.6

6.4.1 Risultati / Results

Provino	Proprietà	Valore medio	Valore limite
Campione A	Rilassamento (N)	8.8%	50%

6.4.2 Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties

uncertainty / incertezza di misura estesa: 0,26%; effective degrees of freedom / gradi di libertà effettivi: >10; coverage probability / livello di probabilità: 95%; coverage factor / fattore di copertura: 2

6.5 Deformazione residua permanente / Compression Set

La verifica è effettuata mediante la determinazione della deformazione residua permanente indicata nella Norma UNI ISO 815 dopo il seguente trattamento di invecchiamento:

Campioni per l'esecuzione delle prove : n° 3 provini di tipo B

Temperatura di prova: 200 ± 2 °C

Durata della prova: 24 h

Compressione: 25%

Dopo il trattamento, le proprietà del materiale devono essere contenute entro i valori della Norma EN 14241-1 § 5.7

6.5.1 Risultati / Results

Provino	Proprietà	Valore medio	Valore limite
Campione A	Deformazione residua dopo compressione di 25% per 24 h a 200 °C (%)	24.21%	25%

6.5.2 Dichiarazione delle incertezze di misura / Declaration of the uncertainties

uncertainty / incertezza di misura estesa: 0,48%; effective degrees of freedom / gradi di libertà effettivi: >10; coverage probability / livello di probabilità: 95%; coverage factor / fattore di copertura: 2

6.6 Conformità ai requisiti e/o alle specifiche / Requirements and/or specifications conformity

Su richiesta del cliente di esprimere un parere sulle proprietà del proprio materiale entro i limiti richiesti dalla norma EN 14241-1:2005 E si formula la seguente dichiarazione.

*As requested by customer, we express an opinion about the properties in respect to limits of standard EN 14241-1:2005 E so we formulate the following declaration.*

6.6.1 Dichiarazione / Declaration

Le proprietà dei campioni sottoposti ad analisi **sono risultate** inferiori ai limiti consentiti dalla EN 14241-1:2005 E – Classe T200 W2 K2 E.

*The properties of specimen **have resulted** in accordance with the limits allowed by standard EN 14241-1:2005 E – Classe T200 W2 K2 E.*



7 Fotografie / Images



Foto n. 1: four-14241s60n

Image n. 1: four-14241s60n